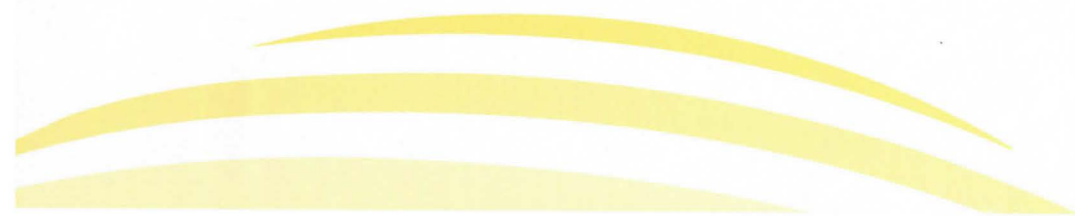




Actes des journées coton du Cirad-ca

Montpellier, du 20 au 24 juillet 1998

**Programme Coton
Cirad-ca
Juillet 1998**



ETUDE DE FAISABILITE DU CLASSEMENT HVI BALLE A BALLE AU TCHAD

MARQUIE Catherine et MEMDENGAR Gabin

Laboratoire Régional de Technologie Cotonnière, CIRAD-CA, B.P.254, Moundou, Tchad

Etude réalisée à la demande de la Cotontchad, Moundou, Tchad

Introduction

La COTONTCHAD a la volonté de moderniser la classification du coton au TCHAD. Pour cela elle s'est équipée d'une chaîne HVI (High Volume Instrument) qui permet d'analyser un grand nombre d'échantillons par jour. La chaîne HVI doit permettre de classer une partie de la production du TCHAD balle à balle.

Avant de pouvoir utiliser cette chaîne en routine il est indispensable de mettre au point le protocole d'analyse qui permettra d'obtenir des résultats précis et représentatifs de chaque balle analysée. Pour cela il est nécessaire de connaître la variabilité intra-balle pour l'ensemble de la production. L'étude de la variabilité inter-balle est également indispensable pour connaître le degré d'homogénéité de chaque module de coton-graine égrené ainsi que de l'ensemble de la production tchadienne. Ces études se dérouleront cette année. Elles permettront de calculer le nombre de mesures à opérer sur chaque balle pour en estimer la valeur moyenne avec un intervalle de confiance correspondant aux pratiques en vigueur dans le commerce international.

Lorsque la chaîne HVI sera opérationnelle pour le classement balle à balle il sera possible de créer des lots de coton homogènes pour répondre à une demande forte des filateurs. La gestion des stocks de balles devra être envisagée différemment de ce qui est fait actuellement. Il nous faudra alors réfléchir à la stratégie à mettre en place pour gérer et optimiser l'ensemble des données. Il nous faudra aussi prévoir :

- l'organisation de la classification (échantillonnage des balles, transport des échantillons, codification des balles, mises au point des procédures de travail sur HVI, organisation du travail avec plusieurs opérateurs, formation du personnel, maintenance du matériel, ...).
- l'organisation du marquage et du stockage des balles à l'usine d'égrenage.
- la création de lots homogènes
- l'organisation du transport des balles au port.
- la révision de la commercialisation du coton tchadien (basée soit sur la fourniture de données HVI aux clients, soit sur l'utilisation des données HVI pour constituer des lots de qualité homogène et ainsi construire une image de marque de qualité pour le coton tchadien).

La classification HVI nécessite une grande rigueur dans la gestion du parc matériel, dans la gestion des hommes et dans celle des résultats. Cette évolution ne pourra se faire qu'au prix d'une parfaite collaboration entre la COTONTCHAD et le Laboratoire Régional de Technologie Cotonnière qui apportera son soutien en matière de recherche et de formation.

La classification du coton par analyse H.V.I

Le terme "classification" fait référence à l'application de procédures standardisées de mesure des caractéristiques physiques des fibres et de constitution de lots de qualité homogène. Ces caractéristiques devant avoir une incidence sur la qualité du produit fini et/ou sur la productivité de la transformation. La classification à mettre en oeuvre consiste à mesurer :

- la longueur et l'uniformité de longueur
- la résistance à la rupture d'un faisceau de fibres
- l'indice micronaire
- la couleur
- le taux de matières étrangères

En général l'échantillonnage des balles est réalisé au fur et à mesure qu'elles sont produites dans les usines d'égrenage. Les échantillons sont ensuite remis à la salle de classement.

Aux USA la production cotonnière est assez homogène. Les cultivateurs ayant de très grandes superficies cultivées avec une seule variété, chaque module de coton-graine permet d'obtenir 15 balles de coton cultivé dans les mêmes conditions. En réalisant deux mesures HVI par balle ce sont en fait 30 résultats qui caractérisent le module. Compte tenu de l'homogénéité du module, il est possible de faire la moyenne de ces 30 résultats.

Les résultats HVI fournis sur chaque balle sont donnés avec un intervalle de confiance valable pour les cotons des USA, présentés dans le tableau 1 (Sasser, ITMF Conférence, Bremen 1992).

Tableau 1: Intervalle de confiance sur chaque caractéristique mesurée par HVI

Caractéristique mesurée	Intervalle de confiance
Micronaire	+/- 0.10
Longueur UHLM (mm)	+/- 0.51
Uniformité de longueur (UI %)	+/- 1.00
Ténacité (g/tex)	+/- 1.50
Couleur Rd (%)	+/- 1.00
Couleur +B (%)	+/- 0.50
Trash (%)	+/- 0.10

Au Tchad, la culture cotonnière est assurée par une multitude de petits planteurs utilisant des itinéraires différents (date de semis, culture traditionnelle, culture en productivité...). Cela se traduit par une variabilité importante de la qualité de production comparée à celle d'un pays comme les Etats Unis.

Actuellement le coton du Tchad est classé visuellement et manuellement par les "classeurs" de la Cotontchad. Une proportion, qui représente un échantillon de fibre prélevé sur une balle toutes les cent vingt balles produites, est remise ensuite au L.R.T.C. pour être analysée selon les méthodes classiques (Stélomètre, Fibronaire, Fibrographe et Colorimètre).

La Cotontchad vient de faire l'acquisition d'une chaîne HVI ZUS 900 en vue de classer une partie de sa production. Cette démarche ne saurait être totalement profitable à la Cotontchad que si elle permet de répondre aux besoins des utilisateurs avec les mêmes exigences que celles en vigueur pour les cotons américains ou asiatiques déjà analysés selon cette technique. Pour répondre aux normes internationales d'analyse technologique de la fibre il faut donc mettre au point le protocole d'utilisation de la chaîne HVI en tenant compte de la variabilité de la qualité du coton au Tchad.

Etude de la variabilité de la qualité du coton produit au Tchad

L'étude portera sur :

- la mesure de la variabilité intra balle;
- la mesure de la variabilité inter balle qui permettra de connaître :
 - la variabilité au sein d'une même caisse (module)
 - la variabilité de la qualité de la production dans chaque usine
 - la variabilité d'un échantillon représentatif de l'ensemble de la production au Tchad

La mise en place de cette étude est liée à plusieurs contraintes :

- la sélection d'un nombre de balles représentatif de la capacité de production de chaque usine.
- la collecte d'échantillons pour le 30 juin afin de réaliser les analyses HVI à l'inter campagne durant les mois de juillet, août et septembre (3 mois).
- Les premiers échantillons ayant été prélevés au début du mois de mars, la durée de la collecte est donc de quatre mois (mars, avril, mai, juin)
- la capacité d'analyse de la chaîne HVI qui peut être estimée à 700 mesures par jour.
- la formation de deux techniciens de la Cotontchad à l'analyse HVI durant le mois de juin.

Compte tenu de ces contraintes, un protocole de prélèvement des échantillons dans les usines a pu être établi et mis en pratique.

Procédure de prélèvement des échantillons de balles à l'usine

Le prélèvement des échantillons est réalisé au niveau de la trappe de lint flue. Cette partie est facilement accessible à toute personne sans danger.

Avant de commencer les prélèvements, il faut s'assurer que la caisse de coton-graine en cours d'égrenage est à moitié entamée.

Il s'agit de prélever 8 échantillons de 150 g environ par balle à intervalle de temps régulier dans le lint flue. Chaque balle étant subdivisée en 8 niveaux dans le sens de la hauteur. Pour déterminer le pas de temps de prélèvement des échantillons, le temps complet de fabrication d'une balle est mesuré dix fois de suite pour calculer un temps moyen (t). Les prélèvements sur la balle suivante seront fait avec un pas de temps de $t/8$.

Deux personnes sont nécessaires pour réaliser l'opération. Le chef d'équipe entretien sécurité, posté à un endroit où il peut observer les mouvements du dameur, chronomètre le temps de fabrication de la balle puis signale à un autre agent le moment de prélever les échantillons. L'échantillon est ensuite emballé dans du papier kraft et référencé comme suit :

- Code Usine
- Code du centre d'achat
- Numéro Balle
- Niveau i avec i allant de 1 à 8

Un protocole simplifié a été rédigé pour former la personne responsable des prélèvements dans chaque usine. Un cadre du LRTC s'est déplacé dans chaque usine pour montrer la façon de procéder et donner les explications nécessaires.

Compte tenu de :

- la capacité de production de chaque usine donnée dans le plan de charge prévisionnel de la campagne en cours.
- de la capacité d'analyse HVI de 700 analyses par jour soit $700 \times 3 \times 22 = 46200$ analyses en 3 mois.
- du prélèvement de 8 échantillons par balle
- de 5 analyses HVI par échantillons

Le nombre total de balles à échantillonner est de : $46200/40 = 1155$

la proportion des balles échantillonnées par usine est donnée dans le tableau 2.

Cela représente donc $1220 \times 8 = 9760$ échantillons de fibre qui seront stockés dans une salle spécialement aménagée par la Cotontchad à cet effet.

Ces échantillons seront analysés ultérieurement par HVI dans un ordre aléatoire.

Tableau 2 : Proportion de balles échantillonnées dans chaque usine et fréquence des prélèvements

Usine	Estimation de la Production sur 4 mois (balles)	% de production totale	Nombre de balles échantillonnées	Fréquence du prélèvement	Nbre de balles réellement échantillonnées
Léré	21818	6,82	79	1 balle/jour, 5 jours/7	85
Pala	59418	18,57	214	2 balles/jour 7 jours/7	240
Gaya	22296	6,96	80	1 balle/jour 5 jours/7	85
Kélo	52746	16,49	190	2 balles/jour 6 jours/7	205
Moundou	60586	18,94	219	2 balles/jour 7 jours/7	240
Doba	21205	6,62	76	1 balle/jour 5 jours/7	85
Koumra	34702	10,85	125	1 balle/jour 7 jours/7	120
Sarh	35006	10,94	126	1 balle/jour 7 jours/7	120
Kyabé	12143	3,80	44	1 balle /jour 1 jour/3	40
Total	319920	100	1153		1220

Protocole d'analyse des échantillons sur chaîne HVI

Les échantillons seront conditionnés selon les normes en vigueur :

- $65\% \pm 2\%$ d'humidité relative
- $21^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$. de température pendant 24 heures.

Les échantillons seront analysés tels quels sans mélange préalable.

- Colorimétrie : sur 5 sous-échantillons en essayant de présenter, pour chaque test, une face différente;
- Fibronaire, avec une seule lecture, de 5 sous-échantillons représentatifs d'un poids de $10 \text{ g} \pm 1,5 \text{ g}$;
- Le reste de l'échantillon initial sera introduit dans le fibrosampler pour préparer 5 peignes de fibres en prenant soin de faire chaque prélèvement sur une face différente de l'échantillon. Chaque peigne de fibres sera testé 1 fois.
- Les données seront archivées sur support informatique en vue d'une exploitation statistique.

Interprétation des résultats

A partir des calculs de variances entre répétitions, entre niveau, entre balle et entre usine nous déterminerons le nombre de prélèvements à faire par balle et le nombre d'analyses HVI à conduire sur chaque échantillon pour fournir des résultats avec un intervalle de confiance conforme aux normes internationales.

En disposant de données descriptives sur les usines et sur les itinéraires techniques nous essayerons d'expliquer la variabilité observée et de proposer éventuellement des solutions pour la diminuer.

Budget prévisionnel et responsabilités de chaque partenaire

Budget prévisionnel :

Ce budget prend en compte :

- Le fonctionnement du laboratoire et de la chaîne HVI durant 4 mois

- Le salaire de deux techniciens durant 4 mois
- Les prestations de recherche réalisées par le CIRAD
- Les consommables
- Les aménagements nécessaires au stockage des échantillons

Il a été calculé sur la base suivante :

- 9200 échantillons de fibre prélevés dans 9 usines sur une période de 4 mois
- 46200 analyses HVI (5 répétitions sur chaque échantillons) réalisées durant 3 mois.
- Formation du personnel à l'utilisation de la chaîne durant un mois

Tableau 3 : Budget prévisionnel de l'étude HVI

Fonctionnement	Electricité pour chaîne	60 000
	Climatisation	5 000 000
Salaires	2 techniciens sur HVI	480 000
Prestation CIRAD	40 jours de temps chercheur	10 000 000
Consommables	Standards HVI	240 000
	Papier Kraft	300 000
	Disquettes	100 000
Matériel	Ordinateur portable	1 200 000
	Logiciels d'application	offert par le CIRAD
Aménagement	Salle de stockage	500 000
	Etagères	2 000 000
Total cfa		19 880 000

Responsabilités de chaque partenaire dans le projet

Le Laboratoire Régional de Technologie Cotonnière du CIRAD-CA se chargera de:

- Mettre en place et superviser l'étude HVI.
- Rédiger les protocoles nécessaires à l'étude
- Gérer le stockage des échantillons durant l'étude
- Former 2 agents de la Cotontchad à l'utilisation de la chaîne HVI
- Exploiter les résultats
- Rendre les conclusions de l'étude

La Cotontchad se chargera de :

- Faire les aménagements nécessaires pour pouvoir stocker les échantillons
- Veuillez à ce que les prélèvements d'échantillons soient correctement effectués dans les usines selon les protocoles définis
- Faire acheminer les échantillons de chaque usine jusqu'en salle de stockage
- Analyser les échantillons sur chaîne HVI

Conclusion

Cette étude doit nous permettre, en connaissant la variabilité inter-balle dans chaque usine, de proposer un protocole d'analyse balle à balle d'une partie de la production tchadienne. Elle constitue une étape de l'ensemble du processus qu'il faudra mettre en place pour faire évoluer la classification commerciale du coton vers un système international. Ce protocole devra être validé l'année suivante en conditions réelles.

Remerciements

La Cotontchad est vivement remerciée d'avoir bien voulu autoriser la diffusion de ce protocole d'étude dans le cadre des Journées Coton de juillet 1998.